

- 1 -

Verfahren zur Anpassung eines Hörgerätes an ein Individuum

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur
5 Anpassung eines Hörgerätes an ein Individuum.

Ein erfolgreiches Anpassen eines Hörgerätes an ein
Individuum, bei dem ein Hörschaden vorhanden ist und
korrigiert werden soll, ist ein entscheidender, unter
10 anderen die Akzeptanz des Hörgerätes bildender Faktor.
Dabei ist nicht nur die Art und das Ausmass des Hörschadens
von Bedeutung, sondern auch eine Reihe anderer
Gegebenheiten, wie zum Beispiel das persönliche, d.h.
individuelle Empfinden von Lautheiten.

15 Ein Verfahren zum Anpassen eines Hörgerätes an ein
Individuum ist aus der Offenlegungsschrift der europäischen
Patentanmeldung mit der Nummer EP-A2-0 661 905 bekannt. Das
bekannte Verfahren bezieht sich auf die Korrektur einer
20 individuellen, geschädigten psycho-akustischen Wahrnehmung
durch Einstellen von Parametern in einem Hörgerät. Dabei
wird als Zielfunktion für die Korrektur die statistisch
ermittelte mittlere Wahrnehmung von normalhörenden Menschen
verwendet.

25 Aus der erwähnten Offenlegungsschrift ist ferner bekannt,
dass zur Voreinstellung der Dynamik-Kompression im Hörgerät
eine Lautheitsskalierungsprozedur durchgeführt wird. Damit
kann individuell der Grad des Recruitment bei
30 Innenohrschädigung bestimmt und in der Folge eine
individuelle Kompensation vorgenommen werden. Ergänzend
wird diesbezüglich auf die Veröffentlichung von Kiessling,
Kollmeier und Diller mit dem Titel "Versorgung und
Rehabilitation mit Hörgeräten" (1997, Thieme, Stuttgart,
35 New York) und von Thomas Brand mit dem Titel "Analysis and
optimization of psychophysical procedures in audiology"

- 2 -

(Oldenburg : Bibliotheks- und Informationssystem der Univ., 2000. - 148 S Oldenburg, Diss., Univ., 1999. ISBN 3-8142-0721-1) verwiesen.

5 Die als Zielfunktion verwendete Norm-Lautheitsfunktion wird an einem Kollektiv normalhörender Personen bestimmt, wobei diese Norm-Lautheitsfunktion möglichst mit der selben Prozedur bestimmt wird wie die eigentliche individuelle Messung.

10

Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass insbesondere die Varianz der Norm-Lautheitsfunktion recht gross ist. Eine Übersicht der gefundenen Daten wurde in einem Aufsatz von C. Elberling mit dem Titel "Loudness scaling revisited" (J Am Acad Audiol 10, Seiten 248 bis 15 260, 1999) veröffentlicht.

20

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, bei dem Einstellungen am Hörgerät vorgenommen werden, die eine verbesserte Anpassung von Hörgeräten an das Lautheitsempfinden des Individuums ermöglichen.

25

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

30

Die Erfindung weist die folgenden Vorteile auf: Indem sowohl die individuelle Wahrnehmung als auch die statistische Norm-Wahrnehmung von Schwerhörenden in 30 Abhängigkeit des Hörverlustes und die Norm-Wahrnehmung von Normalhörenden bei der Bestimmung der Einstellungen eines Hörgerätes berücksichtigt werden, und zwar gewichtet nach Datenzuverlässigkeit, wird eine für das Individuum optimale 35 Zielfunktion zur Einstellung des Hörgerätes erhalten, womit auch die erhaltene Hörfähigkeit des Individuums verbessert

- 3 -

ist. Mit anderen Worten ist es durch die Erfindung gelungen, eine optimale Ziellautheit zu erhalten, welche das individuelle Lautheitsempfinden berücksichtigt.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt

- 10 Fig. 1 schematisch, eine Quantifizierungseinheit zur Quantifizierung einer individuell wahrgenommenen Lautheit,
- 15 Fig. 2 in Abhängigkeit des Schallpegels, die wahrgenommene Lautheit der Norm sowie eines schwerhörenden Individuums bei einer vorgegebenen Frequenz,
- 20 Fig. 3 die Steigung der Lautheitsfunktion als Funktion des Hörverlustes (HVLS-Funktion) für ein schwerhörendes Individuum und
- Fig. 4 einen Pegel für die Lautheit = 0 als Funktion des Hörverlustes (HVL0-Funktion) für ein schwerhörendes Individuum.
- 25 Wie bereits aus den einleitenden Ausführungen hervorgeht, wird erfindungsgemäss eine individuelle und somit bessere Einstellung von Hörgeräten dadurch ermöglicht, dass sowohl Streuungen aufgrund von ungenauen Messungen als auch Streuungen aufgrund von unterschiedlichen individuellen
- 30 Lautheitsempfindungen bei der Hörgeräteinstellung berücksichtigt werden, wobei sowohl die individuell ermittelten Parameter als auch das Norm-Lautheitsempfinden gewichtet werden und zur Bestimmung der optimalen Anpassung beitragen. Unter dem Begriff "optimale Anpassung" wird
- 35 dabei insbesondere ein ausgewogener Verlauf für die einzustellende Kompression und die einzustellende

- 4 -

Verstärkung, d.h. dem Eingang-/Ausgang-Verhalten eines Hörgerätes in Abhängigkeit der Frequenz, verstanden.

- Dies wird für die Kompression insbesondere dadurch erreicht, dass die einzelnen Steigungen der individuellen Skalierresultate in Abhängigkeit des Hörverlustes dargestellt und durch eine individuelle HVLS-Funktion, d.h. die Steigung der Lautheitsfunktion als Funktion des Hörverlustes HV, angenähert werden. Aus der individuellen HVLS-Funktion, im Vergleich zur Schwerhörenden-Norm-HVLS-Funktion, kann ein Faktor bestimmt werden, welcher die Lautheitsempfindlichkeit des einzelnen Individuums im Vergleich zur Norm beschreibt.
- Für die Verstärkung wird dies dadurch erreicht, dass die einzelnen Pegel L_0 der individuellen Skalierresultate in Abhängigkeit des Hörverlustes dargestellt und durch eine individuelle HV L_0 -Funktion, d.h. der Pegel für die Lautheit = 0 als Funktion des Hörverlustes HV, angenähert werden. Aus der individuellen HV L_0 -Funktion, im Vergleich zur Schwerhörenden-Norm-HV L_0 -Funktion, kann ein Offset bestimmt werden, welcher den mittleren Unterschied im Abszissenabschnitt der Lautheitsfunktionen des einzelnen Individuums im Vergleich zur Norm beschreibt.
- Im folgenden werden die einzelnen Verfahrensschritte zur Anpassung eines Hörgerätes erläutert.
- Als erstes wird ein Audiogramm erstellt. Dies erfolgt dadurch, dass bei einem potentiellen Hörgeräteträger die Hörschwellen für reine Töne verschiedener Frequenzen gemessen werden. Die gemessenen Erhöhungen der Hörschwellen werden als Hörverlust in dB bei jeder Frequenz bzw. in gewissen Frequenzintervallen ausgedrückt und dargestellt. Mit Hilfe des Audiogramms lässt sich somit feststellen, in welchem Hörbereich ein Hörverlust vorliegt. Des weiteren

- 5 -

werden anhand des Audiogramms Stützstellen - d. h. einzelne Frequenzen - bestimmt, in denen in der Folge Lautheitsskalierungen in der nachstehend beschriebenen Art vorgenommen werden.

5

Die Lautheit "L" ist eine psycho-akustische Grösse, welche angibt, wie "laut" ein Individuum ein präsentiertes akustisches Signal empfindet.

- 10 Bei natürlichen akustischen Signalen, welche immer breit-bandig sind, stimmt die Lautheit nicht mit der physikalisch übertragenen Energie des Signals überein. Es erfolgt psycho-akustisch im Ohr eine Bewertung des eintreffenden akustischen Signals in einzelnen Frequenzbändern, den
- 15 sogenannten kritischen Bändern. Die Lautheit ergibt sich aus einer bandspezifischen Signalverarbeitung und einer bandübergreifenden Überlagerung der bandspezifischen Verarbeitungsergebnisse, bekannt unter dem Begriff "Lautheitssummation". Diese Grundlagen wurden von E.
- 20 Zwicker, "Psychoakustik", Springer-Verlag Berlin, Hochschultext, 1982, ausführlich beschrieben.

- Es hat sich jedoch herausgestellt, dass die Lautheit als eine der wesentlichsten, die akustische Wahrnehmung
- 25 bestimmenden psycho-akustischen Grössen anzusehen ist.

- Eine Möglichkeit, die individuell empfundene Lautheit auf ausgewählte akustische Signale als weiter verwertbare Grösse überhaupt zu erfassen, ist die in Fig. 1 schematisch
- 30 dargestellte, beispielsweise aus O. Heller, "Hörfeldaudiometrie mit dem Verfahren der Kategorienunterteilung", Psychologische Beiträge 26, 1985, oder V. Hohmann, "Dynamikkompression für Hörgeräte, Psychoakustische Grundlagen und Algorithmen", Dissertation UNI Göttingen,
- 35 VDI-Verlag, Reihe 17, Nr. 93, oder Thomas Brand, Analysis and optimization of psychophysical procedures in

- 6 -

audiology Oldenburg : Bibliotheks- und Informationssystem
der Univ., 2000. - 148 S. Oldenburg, Diss., Univ., 1999.
ISBN 3-8142-0721-1, bekannte Methode. Dabei wird einem
Individuum I ein akustisches Signal A präsentiert, das an
5 einem Generator 1 bezüglich spektraler Zusammensetzung und
übertragenem Schalldruckpegel verstellbar ist. Das
Individuum I bewertet bzw. "kategorisiert" mittels einer
Eingabeeinheit 3 das momentan gehörte akustische Signal A
gemäss z. B. elf Lautheitsstufen bzw. -kategorien, wie in
10 Fig. 1 dargestellt. Den Stufen werden numerische Gewichte,
beispielsweise von 0 bis 10, zugeordnet.

Mit diesem Vorgehen ist es möglich, die empfundene indivi-
duelle Lautheit zu messen, d. h. zu quantifizieren. Dies
15 wird beim erfindungsgemässen Verfahren bei mindestens einer
vorzugsweise bei drei unterschiedlichen Frequenzen bzw.
Stützstellen vorgenommen. Diese Prozedur wird im folgenden
als Lautheitsskalierung bezeichnet.

20 In Fig. 2 ist die Lautheit L , aufgenommen mit einer
Kategorienskalisierung nach Fig. 1, als Funktion des mitt-
leren Schalldruckpegels in dB-SPL für ein sinusförmiges
Signal der Frequenz f_k aufgetragen. Wie aus dem Verlauf in
Fig. 2 ersichtlich ist, nimmt die Lautheit L_{kn} der Norm in
25 der gewählten Darstellung nichtlinear mit dem Signalpegel
zu, der Steigungsverlauf wird in erster Näherung bei
Normalhörenden für alle kritischen Bänder mit der in Fig. 2
als N eingetragenen Regressionsgeraden mit der Steigung α_n
in [Kategorien pro dB-SPL] wiedergegeben.

30 Aus dieser Darstellung ist ohne weiteres ersichtlich, dass
der Modellparameter α_n einer nichtlinearen Verstärkung ent-
spricht, für Normalhörende in jedem kritischen Frequenzband
annähernd gleich, jedoch bei schwerhörenden Individuen, mit
35 α_{kt} , bei jeder Frequenz bzw. in jedem Frequenzband zu be-

- 7 -

stimmen. Durch die Gerade mit der Steigung α_{kI} wird die nichtlineare Lautheitsfunktion bei der Frequenz f_k durch eine Regressionsgerade approximiert.

- 5 In Fig. 2 bezeichnet L_{kI} typischerweise den Verlauf der Lautheit L_I eines Schwerhörenden bei einer Frequenz f_k .

Wie aus dem Vergleich der Kurven L_{kN} und L_{kI} ersichtlich ist, weist die Kurve eines Schwerhörenden einen grösseren Offset (L_0) zum Nullpunkt auf und verläuft steiler als die
10 Kurve der Norm. Der grössere Offset entspricht einer erhöhten Hörschwelle, das Phänomen der grundsätzlich steileren Lautheitskurve wird als Lautheit-recruitment bezeichnet und entspricht einem erhöhten α -Parameter.

- 15 Wie bereits darauf hingewiesen worden ist, werden mindestens an einer, vorzugsweise an drei Stützstellen - d.h. bei einer bzw. mehreren unterschiedlichen Frequenzen - solche Lautheitsskalierungen vorgenommen. Aufgrund dieser
20 Stützstellen wird eine sogenannte HVLS-Funktion ermittelt, indem die Steigungen der Lautheitsfunktion $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$ in Funktion des Hörverlustes HV in dB aufgetragen werden.

- Fig. 3 zeigt eine HVLS-Funktion für ein schwerhörendes
25 Individuum, wobei die individuelle HVLS-Funktion, gestrichelte Linie, durch drei Stützstellen unter Anwendung einer geeigneten, im folgenden erläuterten Modellbildung ermittelt wird.

- 30 Es hat sich gezeigt, dass sich das folgende Modell besonders zur Ermittlung der Steigung α als Funktion des Hörverlustes HV (für Hörverluste zwischen 20dB und 100dB) eignet:

35
$$\log_{10}(\alpha) = a_a \cdot HV + b_a \cdot \log(HV) + VP_{consta}$$

- 8 -

für $20\text{dB} < \text{HV} < 100\text{dB}$,

wobei

5

- α : Steigung der Lautheitsfunktion,
 - HV: Hörverlust in dB,
 - a_s , b_s : konstante Funktionsparameter und
 - $\text{VP}_{\text{consta}}$: individueller Funktionsparameter, welcher die
- 10 HVLS-Funktion an die Stützstellen α_1 , α_2 , α_3 , ...
anpasst

ist.

- 15 Zunächst sei an dieser Stelle festgehalten, dass die in
Fig. 3 dargestellte individuelle HVLS-Funktion aufgrund
ihrer Berechnung aus mehreren Stützstellen eine geringere
messungsbedingte Streuung aufweist, als die einzelnen
Stützstellen, und somit besser Veränderungen in der
- 20 individuellen Wahrnehmung widerspiegelt. Man könnte die
Zielfunktion zur Einstellung des Hörgerätes zwar bereits
gestützt auf diese individuelle HVSL-Funktion erhalten, die
Steigung α bei 0 dB Hörverlust durch Extrapolation
ermitteln (gepunktete Kurve in Fig. 3) und das Hörgerät
- 25 entsprechend einstellen. Es hat sich herausgestellt, dass
die Hörgeräteeinstellung wesentlich verbessert werden kann,
wenn Informationen über das gesunde Gehör mitberücksichtigt
werden. Erfindungsgemäss wird vorgeschlagen, dass das Norm-
Lautheitsempfinden zur Ermittlung der individuell
- 30 benötigten Kompression bei 0 dB Hörverlust herangezogen
wird. Dabei wird erfindungsgemäss dem Umstand Rechnung
getragen, dass das Lautheitsempfinden von Normalhörenden
selbst eine nicht zu vernachlässigende Streuung aufweist.
- 35 Eine bevorzugte Möglichkeit zur Berücksichtigung der Norm-

- 9 -

- Lautheitsfunktion besteht darin, dass ein Mittelwert zwischen der durch Messung und Extrapolation bestimmten individuellen Steigung α bei 0 dB Hörverlust und der Norm-Lautheitssteigung gebildet wird, wobei eine Gewichtung
- 5 entsprechend einer zu erwartenden Streuung der Werte, und zwar sowohl bei der individuellen Steigung α bei 0 dB Hörverlust als auch bei der Norm-Lautheitssteigung, vorgenommen wird. Eine Gewichtung der individuellen Skalierdaten in Abhängigkeit sowohl der Qualität der
- 10 individuellen Skalierdaten, als auch der Anzahl Messpunkte für die einzelnen Skalierungen und der Anzahl durchgeführter Skalierungen hat sich als vorteilhaft erwiesen. Für individuelle Skalierdaten durchschnittlicher Qualität in drei Frequenzen kann mit einer Gewichtung der
- 15 individuellen Steigung α bei 0 dB Hörverlust mit einem Faktor $2/3$ und einer Gewichtung der Norm-Lautheitssteigung α_n mit einem Faktor $1/3$ eine äusserst gute Anpassung des Hörgerätes erreicht werden.
- 20 Analog zur Steigung α der Lautheitsfunktion kann aus den Abszissenabschnitten L_0 der Lautheitsfunktion in Verbindung mit dem im Audiogramm bestimmten Hörverlust eine optimale bandspezifische Verstärkung abgeleitet werden.
- 25 Wie bereits darauf hingewiesen worden ist, werden mindestens an einer, vorzugsweise an drei Stützstellen - d.h. bei einer bzw. mehreren unterschiedlichen Frequenzen - Lautheitsskalierungen vorgenommen. Aufgrund dieser Stützstellen wird die HVLO-Funktion ermittelt, indem die
- 30 Abszissenabschnitte der Lautheitsfunktion L_{01} , L_{02} , L_{03} , ... als Funktion des Hörverlustes HV in dB aufgetragen werden.

Fig. 4 zeigt eine HVLO-Funktion für ein schwerhörendes Individuum, wobei die individuelle HVLO-Funktion,

35 gestrichelte Linie, durch drei Stützstellen unter Anwendung

- 10 -

einer geeigneten, im folgenden erläuterten Modellbildung ermittelt wird.

Es hat sich gezeigt, dass sich das folgende Modell
 5 besonders zur Ermittlung von L_0 als Funktion des Hörverlustes HV (für Hörverluste zwischen 20dB und 100dB) eignet:

$$L_0 = a_L \cdot HV + b_L \cdot \log(HV) + VP_{constL}$$

10

für $20\text{dB} < HV < 100\text{dB}$,

wobei

- 15
- L_0 : Pegel für Lautheit=0,
 - HV: Hörverlust in dB,
 - a_L , b_L : konstante Funktionsparameter und
 - VP_{constL} : individueller Funktionsparameter, welcher die
- 20 HVL0-Funktion an die Stützstellen L_{01} , L_{02} , L_{03} , ... anpasst

ist.

Zunächst sei an dieser Stelle festgehalten, dass die in
 25 Fig. 4 dargestellte HVL0-Funktion aufgrund ihrer Berechnung aus mehreren Stützstellen eine geringere messungsbedingte Streuung aufweist, als die einzelnen Stützstellen, und somit besser Veränderungen in der individuellen Wahrnehmung widerspiegelt. Man könnte die Zielfunktion zur Einstellung des Hörgerätes zwar bereits gestützt auf diese individuelle
 30 HVL0-Funktion erhalten, den Pegel L_0 bei 0 dB Hörverlust durch Extrapolation ermitteln (gepunktete Kurve in Fig. 3) und das Hörgerät entsprechend einstellen. Es hat sich gezeigt, dass die Hörgeräteeinstellung wesentlich
 35 verbessert werden kann, wenn analog zur Steigung α der

- 11 -

- Lautheitsfunktion Informationen über das gesunde Gehör mitberücksichtigt werden. Erfindungsgemäss wird vorgeschlagen, dass das Norm-Lautheitsempfinden zur Ermittlung der individuell benötigten Kompression bei 0 dB Hörverlust herangezogen wird. Dabei wird erfindungsgemäss dem Umstand Rechnung getragen, dass das Lautheitsempfinden von Normalhörenden selbst eine nicht zu vernachlässigende Streuung aufweist.
- 5
- 10 Eine bevorzugte Möglichkeit zur Berücksichtigung der Norm-Lautheitsfunktion besteht darin, dass ein gewichteter Mittelwert zwischen dem durch Messung und Extrapolation bestimmten individuellen Pegel L_0 bei 0 dB Hörverlust und dem Pegel Norm- L_0 gebildet wird, wobei eine Gewichtung
- 15 entsprechend einer zu erwartenden Streuung der Werte, und zwar sowohl beim individuellen Pegel L_0 bei 0 dB Hörverlust als auch beim Pegel Norm- L_0 , vorgenommen wird. Analog zur Steigung der Lautheitsfunktion hat sich auch für den Pegel L_0 eine Gewichtung der individuellen Skalierdaten in
- 20 Abhängigkeit sowohl der Qualität der individuellen Skalierdaten als auch der Anzahl Messpunkte für die einzelnen Skalierungen und der Anzahl durchgeführter Skalierungen als vorteilhaft erwiesen.
- 25 Für individuelle Skalierdaten durchschnittlicher Qualität in drei Frequenzen kann mit einer Gewichtung des individuellen Pegels L_0 bei 0 dB Hörverlust mit einem Faktor $1/3$ und einer Gewichtung des Pegels Norm- L_0 mit einem Faktor $2/3$ eine äusserst gute Anpassung des
- 30 Hörgerätes erreicht werden.

- 12 -

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Anpassung eines Hörgerätes an ein
 5 Individuum unter Berücksichtigung von individuellem
 Lautheitsempfinden, wobei das Verfahren darin besteht,
- dass das Lautheitsempfinden des Individuums
 10 ausgemessen bzw. durch Parameter quantifiziert wird,
 wobei dieses bzw. diese mit einem ersten Faktor
 gewichtet werden,
 - dass ein Norm-Lautheitsempfinden bzw. dessen Parameter
 mit einem zweiten Faktor gewichtet werden und
 - dass die gewichteten Lautheitsempfinden bzw. deren
 15 Parameter zur Einstellung des Hörgerätes verwendet
 werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
 20 im Hörgerät Kompression und/oder Verstärkung eingestellt
 werden, wobei hierzu die Kompression in Funktion der
 Frequenz resp. die Verstärkung in Funktion der Frequenz
 bestimmt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
 25 zur Bestimmung der Kompression das Lautheitsempfinden des
 Individuums mittels HVLS-Funktion quantifiziert wird, die
 durch Lautheitsskalierungen bei mindestens einer Frequenz
 ermittelt wird.
- 30 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
 die HVLS-Funktion durch die Formel

$$\log_{10}(\alpha) = a_a \cdot HV + b_a \cdot \log(HV) + VP_{consta}$$

35 modelliert wird, wobei

- 13 -

- α : Steigung der Lautheitsfunktion,
- HV: Hörverlust in dB,
- a_a , b_a : konstante Funktionsparameter und
- 5 - VP_{consta} : individueller Funktionsparameter, welcher die
HVL_S-Funktion an die Stützstellen α_1 , α_2 , α_3 , ...
anpasst

ist, und dass VP_{consta} aufgrund mindestens einer vorzugsweise
10 aufgrund von drei, in unterschiedlichen Frequenzen
durchgeführten Lautheitsskalierungen ermittelt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
zur Bestimmung der Verstärkung das Lautheitsempfinden des
15 Individuums mittels HVL₀-Funktion quantifiziert wird, die
durch Lautheitsskalierungen bei mindestens einer Frequenz
ermittelt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass
20 die HVL₀-Funktion durch die Formel

$$L_0 = a_L \cdot HV + b_L \cdot \log(HV) + VP_{constL}$$

modelliert wird, wobei

- 25 - L_0 : Pegel für Lautheit=0,
- HV: Hörverlust in dB,
- a_L , b_L : konstante Funktionsparameter und
- VP_{constL} : individueller Funktionsparameter, welcher die
- 30 HVL₀-Funktion an die Stützstellen L_{01} , L_{02} , L_{03} , ...
anpasst

ist, und dass VP_{constL} aufgrund mindestens einer vorzugsweise
aufgrund von drei, in unterschiedlichen Frequenzen
35 durchgeführten Lautheitsskalierungen ermittelt wird.

- 14 -

7. Verfahren nach einem oder mehrerer der Ansprüche 3 bis
6, dadurch gekennzeichnet, dass der Hörverlust verwendet
5 wird, um die Frequenzen zu bestimmen, in welchen
Lautheitsskalierungen durchgeführt werden.

8. Verfahren nach einem oder mehrerer der vorangehenden
10 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Grösse der
gewichteten Faktoren von einer angenommenen und/oder
ermittelten Genauigkeit der Lautheitsskalierungsdaten
abhängen.

15 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass
für den ersten Faktor einen Wert $2/3$ und für den zweiten
Faktor einen Wert $1/3$ gewählt wird.

- 15 -

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anpassung eines Hörgerätes an ein Individuum. Das Verfahren besteht
5 zunächst darin, dass das Lautheitsempfinden des Individuums ausgemessen bzw. durch Parameter quantifiziert wird, wobei dieses bzw. diese mit einem ersten Faktor gewichtet werden. Des weiteren werden ein Norm-Hörverhalten bzw. dessen Parameter mit einem zweiten Faktor gewichtet. Schliesslich
10 werden die gewichteten Hörverhalten bzw. dessen Parameter zur Bestimmung von für das Individuum optimalen Einstellungen des Hörgerätes verwendet.
Das erfindungsgemässe Verfahren weist den Vorteil auf, dass ein Hörgerät bedeutend besser an das Individuum angepasst
15 werden kann.

(Fig. 1)